

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 58

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Leib FELDMAN

Né le 1^{er} Mars 1911, à HOTIN (Roumanie)

LE RIZ ET SES DÉRIVÉS
DANS L'ALIMENTATION
DES ANIMAUX DOMESTIQUES

JURY

Président : M. TANON, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. LETARD

M. SIMONNET

} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

**Le riz et ses dérivés dans l'alimentation
des animaux domestiques**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552007_0068

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 58

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Leib FELDMAN

Né le 1^{er} Mars 1911, à HOTIN (Roumanie)

LE RIZ ET SES DÉRIVÉS DANS L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES

JURY

Président : M. TANON, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. LETARD
M. SIMONNET

Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeur honoraire : M. H. VALLÉE, inspecteur général honoraire des services vétérinaires.

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires ; H. VALLÉE, DECHAMBRE, NICOLAS, PETIT.

DIRECTEUR :

M. C. BRESSOU, directeur de l'Institut de Médecine
Vétérinaire Exotique.

PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS

CHAIRES	MM.
1° Physique. Chimie et Toxicologie. Pharmacie. Inspection du lait.	N...
2° Anatomie descriptive systématique, topographique et appliquée des animaux domestiques. Tératologie	BRESSOU.
3° Physiologie. Thérapeutique générale.....	MAIGNON.
4° Agronomie et hygiène. Botanique et aliments du bétail. Matière médicale.....	SIMONNET.
5° Anatomie pathologique. Histologie. Embryologie. Technique des autopsies. Autopsies médico-légales. Inspection des viandes. Industrie et contrôle des autres produits animaux.....	VERGE.
6° Parasitologie et maladies parasitaires. Dermatologie et séméiologie de la peau. Zoologie appliquée. Clinique des maladies parasitaires et dermatologiques	HENRY.
7° Pathologie médicale. Séméiologie et Propédeutique. Jurisprudence vétérinaire. Médecine légale. Déontologie. Clinique médicale.....	ROBIN.
8° Pathologie chirurgicale. Séméiologie. Médecine opératoire et ferrure. Clinique chirurgicale.....	COQUOT.
9° Pathologie bovine, ovine, caprine et porcine ; maladies des animaux de basse-cour. Séméiologie. Médecine opératoire. Obstétrique. Clinique spéciale	LESBOUYRIÈS.
10° Pathologie générale. Maladies microbiennes et police sanitaire. Microbiologie. Clinique spéciale.....	PANISSET.
11° Zootechnie et appréciation des animaux domestiques, Economie rurale	LETARD.

AGRÉGÉS ET CHEFS DE TRAVAUX

MM. BERTHELON, BRION, CARPENTIER, VALADE, GORET, MONVOISIN, MOUSSU.

AGRÉGÉS CHARGÉS D'ENSEIGNEMENT

MM. CORDIER et THIEULIN.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

En reconnaissance de ce qu'elle a fait pour moi, j'offre ce modeste témoignage de ma profonde affection :
« Je te dois tout ce que je suis et je n'oublierai jamais le magnifique exemple de sacrifice sans bornes que tu m'as toujours donné ».

A MA SŒUR ET A MON BEAU-FRÈRE

Faible témoignage de ma profonde gratitude et de mon amour fraternel.

A MON FRÈRE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre Jury.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LETARD
DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Respectueux hommage.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR SIMONNET

Pour l'honneur qu'il nous a fait en
acceptant de faire partie de notre Jury.

A MES MAÎTRES D'ALFORT

Le riz et ses dérivés dans l'alimentation des animaux domestiques

INTRODUCTION

Le riz est une céréale originaire de l'Inde et cultivée sur une grande échelle dans tous les pays de l'Extrême-Orient, et, en général, dans la plupart des contrées tropicales de l'Univers.

Sa culture date de nombreux siècles avant l'ère chrétienne. Ni l'Ancien Testament, ni le Nouveau ne font mention du riz; en revanche, il en est question dans le Talmud. Les Romains l'ont connu; le poète Grec, SOPHOCLE le mentionne, en 495 avant notre ère.

La riziculture fut répandue d'abord dans toute l'Asie Orientale et Méridionale, et, de là, elle gagna la Perse et l'Arabie. Les Arabes transportèrent la plante en Egypte et dans l'Afrique du Nord, puis de là en Sicile; les Maures en firent autant en Espagne.

A la suite des armées de Charles-Quint, elle arriva en Italie, d'où elle passa dans le Midi de la France.

En 1467, Sir William BERKLEY, Gouverneur de la Virginie, reçut un demi-boisseau de riz à semer, qui rapporta seize boisseaux de bon riz.

Cependant, ce ne fut qu'en 1694 que la riziculture fut définitivement introduite en Amérique. Cette année-là, un navire hollandais, en route de Madagascar vers la Métropole, relâcha au port de Charleston. Le capitaine fit une visite au Gouverneur, Thomas SMITH, avec qui il avait fait connaissance à Madagas-

car, et, à cette occasion, il lui offrit sur sa demande, un petit sac de riz à semer que, par hasard, il avait à bord.

SMITH désirait l'expérimenter sur un terrain marécageux dans son jardin.

L'expérience réussit à souhait, car elle fut le point de départ de la riziculture prospère de la Caroline du Sud.

Aujourd'hui encore, le riz de la Caroline passe pour être le meilleur; mais il y a longtemps qu'il ne s'en exporte plus, et ce qu'on vend sous ce nom, c'est du riz de Java, car c'est de cette île que vient le meilleur riz, si ce n'est pas de là qu'on en tire le plus.

Le riz se cultive dans toutes les parties du monde.

En Europe, c'est l'Italie qui tient la tête; le rendement des 200.000 hectares qu'on consacre à cette culture dans la plaine du Pô est d'environ 10.000.000 d'hectolitres; puis viennent l'Espagne et le Portugal.

On rencontre encore cette culture en Grèce et même en France, dans la vallée du Rhône, où toutefois elle est sans importance.

En Afrique, on cultive le riz en Egypte, au Soudan français, à Madagascar, ainsi que sur tout le littoral Est et Ouest.

En Australie les pays où cette culture est pratiquée sont les Nouvelles Galles du Sud et le Queensland, mais surtout les îles Sandwich.

L'Amérique du Nord a des rizières en Louisiane, en Géorgie et dans les deux Carolines.

L'Amérique du Sud en a au Brésil, en Colombie, au Pérou.

Cependant, presque aucune des susdites régions rizicoles n'est à même de suffire à ses propres besoins; la plupart d'entre elles sont même obligées d'importer du riz de l'étranger.

C'est l'Asie qui est le grand producteur du riz. Sauf dans les froides régions du Nord, on l'y cultive partout, et les trois quarts du riz faisant l'objet du com-

merce mondial proviennent de l'Inde Anglaise, surtout du Bengale.

Cultivée depuis des temps immémoriaux dans toutes les parties du monde et sur toutes sortes de terroirs, la plante originale a donné naissance à un si grand nombre de variétés qu'il est impossible d'en donner un aperçu. C'est ainsi qu'au Musée de Calcutta, il existe non moins de 1.104 variétés du seul riz de l'Inde Anglaise, à côté de 300 autres variétés d'autre provenance.

A Ceylan seul, on en connaît, dit-on, 161 variétés, tandis qu'on évalue ce chiffre à plus de 1.400 pour le riz du Japon, de la Chine et des Indes Néerlandaises.

Trois pays seulement exportent du riz, en quantités considérables : ce sont les Indes Britanniques, le Siam et l'Indochine française.

On estime que les exportations annuelles des Indes Britanniques, fournies à peu près en totalité par la Birmanie, se montent à deux millions de tonnes environ, et celles du Siam à 1.200.000 tonnes. Quant à l'Indochine, la moyenne annuelle de ses exportations de riz, calculée sur les chiffres de la période quinquennale 1921-1926, dépasse 1.449.000 tonnes.

C'est l'importance de la culture du riz en Indochine et l'introduction en France de divers produits de cette céréale, à la suite de rapports économiques constants établis entre cette colonie et la Métropole, qui nous a incité à étudier les divers aliments issus du riz, susceptibles d'être consommés par le bétail.

Nous prions notre Maître, M. le Professeur E. LÉTARD, d'agréer l'expression de nos plus vifs remerciements, pour les indications, les avis qu'il nous a prodigués et pour l'accueil qu'il a bien voulu nous réserver dans son Laboratoire.

Nous sommes également très heureux d'adresser l'expression de notre gratitude à M. le Professeur H. SIMONNET, pour la grande bienveillance qu'il n'a cessé de nous témoigner et l'aide précieuse qu'il nous a apportée pour la réalisation de notre travail.

TITRE I

LE RIZ AU POINT DE VUE BOTANIQUE ET SA CULTURE

A. — BOTANIQUE

Le riz, *Oryza, Sativa*, de la famille des graminées, tribu des oryzées, est caractérisé par une fleur hermaphrodite à six étamines, et dont l'ovaire ne renferme qu'un seul ovule.

La fleur est entourée par deux glumelles qui l'enveloppent complètement et deux glumes situés à la base de la fleur.

L'inflorescence est une panicule, formée d'un axe principal, de ramifications secondaires et tertiaires qui portent les fleurs, et du pédoncule.

L'axe principal est la continuation de la tige ; la partie située sous le nœud le plus inférieur de la panicule est le pédoncule ; la partie située au-dessus est le rachis ; celui-ci ne porte pas de feuilles mais est divisé en entre-nœuds desquels partent des rameaux, simples ou ramifiés plus haut. Chaque rameau principal porte plusieurs épillets.

La floraison du riz est centripète et dure généralement sept à huit jours.

Les glumes sont au nombre de quatre.

Le style manque, le stigmaté est formé de trois lobes, deux latéraux bien développés, plumeux, le troisième réduit.

Le fruit du riz est un caryopse.

La balle est constituée des glumes, des glumelles et du bout de tige auquel le caryopse est attaché.

Quelques variétés de riz ont l'endosperme coloré, la grande majorité, y compris celles à endosperme blanc, ont en plus ou moins grande quantité une matière colorante brune dans les involucre.

Dans le riz coloré, la couleur peut exister dans toute la graine ou seulement dans les deux couches externes qui peuvent présenter diverses couleurs.

L'endosperme et le péricarpe sont riches en substances nutritives, matières de réserve pour la plantule. Dans le riz ordinaire la plus grande partie du caryopse est vitrée ; le grain est composé en majeure partie d'amidon, avec un peu de substances protéiques. Plus le grain est transparent, plus il est dur à la cassure. En général, on juge de la finesse du grain d'après le degré de transparence. Dans le riz ordinaire du commerce, une partie, généralement réduite, du grain reste blanche, opaque, et comme emplâtrée sur le bord arrière et au milieu : on l'appelle « ventre blanc ».

Le riz dit glutineux a un grain uniformément pâteux, pas très dur. KIKAWA dit, selon SCHIMOYANO, que l'endosperme contient un faible pourcentage d'amidon commun, le restant en amidon soluble, dextrine et maltose. On l'appelle glutineux car, quand on le cuit, il forme une masse gluante sans qu'il contienne de gluten.

L'embryon occupe une petite cavité qui a son incurvation dans l'extrémité de base de l'endosperme du côté du bord de la glumelle externe. La partie la plus grosse est formée du cotylédon qui se trouve vers l'endosperme et sert d'enveloppe à la cavité.

Au cours de la germination, le cotylédon absorbe pour la plantule les substances contenues dans l'en-

dosperme. Le reste de l'embryon comporte le germe et la radicule qui sont attachés aux cotylédons dans la partie extérieure vers les involucres qui, dans cette région, sont plus développés.

La pousse est la partie de la plante qui se trouve au-dessus du sol, comprenant la tige, les feuilles et l'inflorescence.

La feuille comprend la gaine, le limbe foliaire, la ligule et l'auricule. La gaine se trouve à la base de la feuille, elle est de forme allongée, comme un ruban enroulé, et, au début, elle renferme toutes les parties jeunes de la pousse. Le limbe est long, étroit et plat. Une bande étroite de structure différente, et qui peut être de couleur différente, indique le point d'attache de la gaine et du limbe. Les auricules ou stipules sont attachées sur cette bande et ont la forme typique d'une faucille, embrassant de leur bord concave la gaine de la feuille plus jeune que celle qui les porte; leur bord convexe porte une rangée de poils longs et tendres. Ceux-ci sont normalement de la même couleur que la bande entre gaine et le limbe, et ont souvent une longueur de $213 \frac{m}{m}$. Mais leur dimension, leur forme et leur couleur sont très variables et elles peuvent aussi manquer totalement.

La ligule est une formation membraneuse qui paraît être la continuation de la gaine et embrasse la tige.

Le limbe est généralement vert, mais présente parfois des stries violacées ou de couleur jaune citron.

Les deux côtés de la feuille sont rugueux au toucher, dans le sens de la longueur, du sommet vers la base, du fait de la présence des poils très durs dirigés en sens contraire qui les recouvrent.

Les racines du riz sont fasciculées, elles sont toutes insérées au collet. Les racines adventives apparaissent tôt dans la vie de la plante et la racine primaire se confond presque tout de suite avec les racines adventives.

B. — CULTURE

Du point de vue de la culture les riz peuvent être classés en trois catégories :

a) Les riz de terrains bas ou riz de rizières, ne poussant que dans un terrain marécageux et sablonneux reposant sur un sol argileux.

b) Les riz de terrains élevés ou riz de montagnes, se semant directement dans le sol des contrées sèches ou humides, mais affectionnant particulièrement les terrains élevés (jusqu'à 1.000 et 1.500 mètres).

c) Les riz flottants (riz gluants) cultivés d'une façon intermédiaire.

Nous examinerons ici les opérations de la culture du riz en prenant comme type la rizière de terrains bas et inondés qui est aussi de beaucoup la plus commune.

Selon POLO POLI, le terrain doit être aménagé en parcelles bien planes recevant l'eau, soit directement du canal d'amenée qui coule dans la partie la plus haute de la rizière, soit de la parcelle immédiatement supérieure par de petites ouvertures pratiquées dans la digue qui retient l'eau.

L'eau circule dans les parcelles d'un mouvement lent et continu.

Le labour est effectué en mars ou avril, peu avant la submersion. Il doit être assez profond pour aérer le sol et l'enrichir en oxygène ; de même pour le hersage qui permet d'utiliser les éléments fertilisants des couches profondes et de répartir uniformément les engrais incorporés au sol.

Le nivellement doit être rationnel. Les corrections de niveau sont exécutées avec une pelle ou une bêche, à sec pour les différences les plus visibles, avec une petite couche d'eau pour les autres. L'emploi de l'eau doit être modéré pour empêcher la pousse des mauvaises herbes et augmenter les chances de germination.

Le semis se fait de différentes façons (semis en lignes, semis en lignes surélevées...), par des ouvriers spécialistes qui plantent des fiches repères sur les diguettes et dans les rizières.

L'eau, après les semis, ne doit pas dépasser dix à douze centimètres de hauteur, car les vagues produites pourraient arracher les graines ou tout au moins les empêcher de se fixer dans le sol.

Les grains servant au semis seront dépourvus de toute détérioration (carie, charbon) et trempés dans l'eau pour les rendre plus lourds et pour qu'ils tombent de suite au fond de l'eau de la rizière.

Ce trempage peut être fait également dans une solution saturée de nitrate de soude, en éliminant toutes les graines légères, qui viennent flotter à la surface.

La conduite du régime de l'eau en rizière est une question d'importance capitale. Pour avoir de bons résultats, il faut s'inspirer étroitement des propriétés biochimiques du sol.

Les terres riches en substances organiques, peu perméables, ont besoin d'être mises à sec plusieurs fois au moins durant la vie de la plante.

Les terrains de moyenne imperméabilité ont moins besoin de mises à sec, parce qu'il y a toujours renouvellement d'eau par circulation souterraine.

Le plus souvent, on assèche la rizière au moins deux fois durant la vie de la plante; la première, quand le riz a formé ses deux premières petites feuilles, pour permettre une fixation plus solide de la plante et faciliter sa nutrition; la seconde, au sarclage constituant un assèchement de véritable aération, utile après la période de préparation des plus importantes fonctions de la vie de la microflore du sol, et nécessaire parce qu'on prépare de fortes réserves d'azote, facilement assimilable; la plante en aura en effet un grand besoin pendant la crise de tallage qui va avoir lieu, et durant laquelle la production des matières herbacées par la plante est très intense; c'est pour cela qu'à cette occasion on donne un apport de fumure azotée complémentaire en couverture.

Le dernier « à sec » qui est définitif, est effectué généralement quand le riz commence la maturation vitrée. Pourtant il est préférable d'exécuter à cette période un court assèchement pendant une journée chaude, mais en remettant l'eau si la température baisse. Quand la maturation des grains est presque complète, il faut assécher définitivement la rizière pour pouvoir procéder à la récolte.

La quantité d'eau nécessaire à l'irrigation varie beaucoup suivant la perméabilité du sol. Il faut en moyenne 2,5 litres seconde-hectare pour les terres moyennement perméables et labourées à 15-20 centimètres.

Quand on ne dispose pour l'irrigation que d'eau trop froide, il est indiqué de semer dans la parcelle qui reçoit la première eau, une variété plus précoce qui puisse mûrir avec une température plus faible.

Pour lutter contre les mauvaises herbes qui peuvent être très nuisibles au riz dans les différents stades de sa vie, on se sert du nettoyage sous ses diverses formes (arrachage à la main, submersion, sarclage, repiquage).

L'arrachage à la main doit être opéré au moins trois fois, de fin mai au début de juillet. Les herbes arrachées sont mises dans les sillons draineurs, en petits tas recouverts de boue pour les maintenir en eau profonde et pour qu'elles pourrissent.

Vers fin juillet-août, on retourne les tas pour empêcher le mûrissement de graines de ces herbes.

La submersion de mauvaises herbes, dans les premiers temps de leur vie, suppose un réglage assez compliqué du niveau d'eau et beaucoup de surveillance.

Les gerbes sont séchées sur le champ.

TITRE II

ÉTUDE DES DIFFÉRENTS ALIMENTS NATURELS OU INDUSTRIELS FOURNIS PAR LE RIZ

A. — COUP D'ŒIL D'ENSEMBLE SUR CES PRODUITS

Les produits alimentaires dérivés du riz, mis à la disposition de l'éleveur, sont très nombreux et on peut, selon HEIM DE BALSAC et E. LETARD, envisager pour l'alimentation des animaux, successivement quant à leur valeur alimentaire, la paille de riz, le grain et les divers sous-produits industriels, dérivés du grain dans les rizières. Le grain de riz se présente commercialement sous différentes formes. Le grain non décortiqué, recouvert de ses glumelles, est dit paddy. Ces glumelles étant très adhérentes au grain, contrairement à ce qui a lieu pour le blé et d'autres céréales, ne sont point séparées pendant l'opération du battage. Il faut donc un travail spécial, au terme duquel on obtient la première issue utilisée dans l'alimentation. Cette issue c'est la balle de riz; elle porte en italien le nom de « lola » ou « pulone »; réduite elle-même en particules plus ou moins fines, à la suite de diverses préparations, elle se présente sous des aspects différents, selon le degré de la mouture. Le riz débarrassé de ses glumelles est le riz cargo ou le riz pelage.

Pendant l'opération du blanchiment, le riz passe successivement dans plusieurs blanchisseurs à cône ; au cours de ce passage, il laisse des issues, sorte de farines, dont la composition varie suivant le passage qui leur a donné naissance. Ces issues sont appelées en italien « pula » ; elles renferment, en particulier, le péricarpe du grain, donc le son au sens propre du mot. Ces issues sont vendues parfois sous le nom de farines fourragères de riz. Le riz débarrassé de ses enveloppes et de son tégument est dit riz blanc ou décortiqué. Au cours de ces manipulations et pendant celles du glaçage, on sépare souvent les grains petits, avortés, ainsi que ceux qui se trouvent brisés. Ceux-ci constituent les brisures de riz, très employées dans différentes spéculations animales. Enfin les industries qui s'adressent au riz : amidonneries, distilleries, laissent encore différents résidus (gluten).

Ainsi peuvent être envisagés pour l'alimentation des animaux des produits très divers, que H. DE BALSAC et E. LETARD réunissent dans le tableau suivant :

- 1° Paille de riz.
- 2° Riz paddy.
- 3° Riz cargo.
- 4° Balles de riz (improprement appelées son de riz), en italien « lola » ou « pulone » :
 - a) Brutes ;
 - b) Broyées grossièrement, en italien « Bruschetta » ;
 - c) Finement moulues (appelées parfois improprement farine de riz). En italien « tondello », aspect des foin ; « Fumetto », aspect de farine.
- 5° Riz travaillé, blanc, glacé.
- 6° Petit riz ; grains avortés. En italien « Mezza grana ».
- 7° Brisures de riz. En italien « Resine » ou « Pistmo ».
- 8° Farine de riz proprement dite. Issue de la mouture du grain total, ou du riz blanchi ou glacé.
- 9° Farine fourragère de riz. Issue surtout du péricarpe et du germe du grain. En italien « Pula » :
 - a) Farine fourragère vierge. En italien « Pula vergine » ;
 - b) Farine fourragère commune provenant de l'addition à la précédente d'une certaine quantité de balles moulues.
- 10° Produits industriels : drêches, gluten, tourteaux.

B. — LA PAILLE DE RIZ

La paille de riz, résidu du battage, est constituée par les tiges et les feuilles. Elle a une valeur variable suivant la maturité de la plante à l'époque de la récolte, et suivant son état de conservation. Elle est d'autant plus marquée que le riz a été récolté plus jeune, car les principes nutritifs n'ont pas alors émigré complètement vers les grains. Les analyses, faites à Madagascar par G. CARLE et GOHIER, ont montré que les pailles de riz de deuxième saison étaient bien supérieures à celles qui ont été analysées en Europe. A Madagascar et en Extrême-Orient, la paille de riz représente souvent, aux doses quotidiennes de trois à cinq kilos, l'élément de lest de la ration des bovidés. On la met souvent en meules de réserve, pour la saison sèche, en Indochine, et elle constitue parfois à elle seule, une nourriture dont les animaux affamés se contentent.

Voici, selon KELLNER, sa composition moyenne, en principes bruts et en principes digestibles :

	BRUTS	DIGESTIBLES
	—	—
Matières sèches	86,8	
Matières azotées.....	5,5	2,5
Graisses	2,2	1,00
Extractifs non azotés.....	33,5	10,7
Cellulose	35,3	20,1
Matières minérales.....	10,3	

KELLNER assigne à la paille de riz une valeur amidon de 13, alors qu'elle est de 7 pour la paille d'avoine, et de 10,9 pour la paille de froment. Sa valeur alimentaire n'est donc pas négligeable. Néanmoins, très souvent, on n'en tire qu'un médiocre parti. Le riz n'étant récolté que lorsque ses tiges sont encore presque complètement vertes, la paille subit, après le battage, à la

faveur de sa haute teneur en eau, une fermentation active et s'altère en grande partie; ou bien, elle est envahie par des moisissures et, si elle est consommée, elle est susceptible de provoquer des troubles digestifs ou respiratoires, par suite des poussières irritantes constituées par les spores des moisissures. Il faut donc, après le battage, dessécher la paille de riz. Parfois elle est ensilée avec d'autres fourrages herbacés, également secs en partie. L'aliment est prêt à être consommé au bout d'un mois (H. DE BALSAC et E. LETARD). Il est distribué au bétail, additionné des produits concentrés. L'addition d'un élément concentré azoté est variable, s'étendant dans les proportions de un à deux, suivant la qualité des pailles employées.

C. — LES BALLES DE RIZ

Encore appelées cosses de riz, elles représentent les glumelles qui enveloppent les grains. Elles sont extrêmement riches en cellulose et en cendres, ces dernières figurant au taux énorme de 14,5 %, environ. Il faut remarquer, du reste, que les éléments minéraux les plus importants au point de vue alimentaire n'existent qu'en très petites quantités dans ces cendres : acide phosphorique 0,17 %, chaux 0,09 %; elles contiennent surtout de la silice, et cette substance, jointe à la cellulose, également abondante, abaisse le taux de la digestibilité de la balle. Sa valeur alimentaire est faible. Selon KELLNER la valeur amidon des balles de riz est de 2,5, c'est-à-dire qu'il faut 100 kilos de balles pour une valeur alimentaire équivalente à 2 kg. 500 d'amidon. Nous donnons ci-dessous la composition chimique des balles des différentes provenances.

Composition des balles du riz d'Annam

	DE RIZ ANCIEN	DE RIZ NOUVEAU
Eau	9,30	8,70
Matières azotées.....	2,60	2,67
Matières grasses.....	0,70	0,64
Matières extractives	31,50	34,85
Cellulose	36,50	36,64
Cendres	19,40	16,50
	100,00	100,00

*Analyse d'un échantillon de balles de paddy
par les Laboratoires de Saïgon en 1910*

Humidité	7,00
Matières minérales	18,50
Matières organiques	
azotées	
non azotées....	72,14
	100,00

*Composition des matières minérales pour
100 grammes de balles*

Acide phosphorique.....	0,106
Potasse	0,328
Chaux	0,082
Magnésie	0,076
Silice	17,815

Les analyses de Lefevre pour les balles de paddy cochinchinois fournissent les compositions suivantes en matières minérales :

	GO-CONG	BAÏ-XAN
	MOYENNE	MOYENNE
	SUR	SUR
	6 ÉCH.	4 ÉCH.
Acide phosphorique	0,056	0,094
Chaux	0,127	0,190
Magnésie	traces	traces
Potasse	0,301	0,461
Soude	0,016	0,118
Sesquioxyde de fer.....	0,062	0,183
Silice	19,315	14,168
Matières minérales totales...	19,877	15,214

Réduites en poudre fine, les balles ont pu être vendues parfois sous le nom de farine fourragère de riz. C'est là une manœuvre frauduleuse susceptible de porter préjudice aux véritables farines fourragères de riz, dont l'usage est si recommandable (H. DE BALSAC et E. LETARD).

Divisées en particules plus ou moins grossières, elles ont servi aussi à la fabrication de sons, de tourteaux. Les mélanges alimentaires comportant un pourcentage assez élevé de balles de riz sont parfois désastreux pour nos animaux domestiques. Les balles sont généralement employées comme combustibles et les cendres sont épandues comme engrais.

D. — RESIDUS INDUSTRIELS DIVERS: DRECHES, GLUTEN, TOURTEAUX

L'industrie de l'amidonnerie donne différents résidus. Les drêches liquides de riz, encore appelées vinasses de riz, renferment les péricarpes, les germes et

de l'amidon qui y reste adhérent. Elles contiennent aussi une proportion d'eau variable, mais généralement élevée. Les analyses de leur composition, publiées par différents auteurs, ne sont pas toutes concordantes.

D'après BRIOUX :

Eau	55,3
Matières azotées	13,6
Graisses	1,1
Extractifs non azotés.....	28,7
Celluloses	0,6

D'après KELLNER :

Eau	55,30
Matières azotées	13,60
Graisses	1,10
Extractifs non azotés.....	28,70
Cellulose	0,60

Dont, en principes digestibles :

Matières azotées	11,20
Graisses	0,60
Extractifs non azotés.....	26,10
Cellulose	0,40

ce qui correspond à une valeur amidon de 32.

Il s'agit ici de drêches de riz ayant subi l'égouttage à l'aide de fortes presses. Parfois, les drêches ne contiennent que 4 % de matières sèches, parfois, au contraire, elles sont desséchées, et ne renferment plus que 12 % d'eau. La valeur alimentaire de ces produits est donc très inconstante, et est sous la dépendance de leur teneur plus ou moins grande en eau.

Le gluten de riz se présente à l'état frais sous forme d'une pâte mal liée, de teint blanc jaunâtre. Pour sa conservation et sa livraison au commerce, il est généralement desséché entre des cylindres chauffés à la vapeur et se prend en minces plaquettes. Parfois, il se

présente sous forme de grumeaux, secs et friables, plus ou moins volumineux. Il constitue un aliment riche, possédant surtout une haute proportion de matières azotées. Il entre avantageusement dans la ration des vaches laitières, à la dose journalière de 1 à 2 kilos. Chez le jeune porc, qui exige, durant sa croissance, une alimentation azotée, GOUIN et ANDOUARD recommandent particulièrement le gluten de riz, la farine de viande ou le tourteau d'arachide. WOLFF signale aussi le gluten de riz comme un excellent aliment pour les porcs et le mouton à l'engrais, en association avec des éléments pauvres en azote. Le mouton le consomme avec beaucoup d'appétit. On trouve, enfin dans le commerce, différents tourteaux dérivés du riz. Leur composition et leur valeur alimentaire sont extrêmement variables ; ils comprennent, en effet, parfois du gluten de riz, parfois des drèches pressées et agglomérées. Si les balles florales qu'on y rencontre sont très peu abondantes, les tourteaux de riz constituent un produit très recommandable.

E. — LE RIZ PADDY

C'est le riz entier recouvert de ses grumelles et de son tégument. Il se présente sous l'aspect d'une graine de couleur jaunâtre, aplatie, de forme ovale, à surface cannelée et de dimensions variables. Sa coloration, jaunâtre pour le plus grand nombre des variétés, peut aller du jaune clair au jaune foncé, ocre et même noirâtre. Les extrémités de la balle peuvent être d'une couleur différente de celle du milieu. Les grumelles sont barbuës ou inermes. On trouve également des paddys à grains blancs, ou à grains rouges. Le paddy a une odeur sui-generis, parfois légèrement vaseuse. Son poids spécifique à l'hectolitre est variable. HOUDERMER a relevé des maxima et des minima allant de 44 ki-

los à 66 kilos 500. On peut le considérer comme étant de 58 à 60 kilos à l'hectolitre. Le pourcentage de balle et d'amande varie d'après E. CARLE entre 75 et 80 % pour l'amande et 25 à 20 % pour la balle. Le paddy destiné à l'alimentation des animaux est exposé à différentes altérations et déprédations lorsqu'on l'entrepone dans les magasins ou les coffres. Les principales altérations — échauffement, moisissures — s'observent lorsqu'il y a excès d'humidité. Les animaux déprédateurs du paddy sont : le rat et les souris, un charançon (*Calandra Orizæ*) ou d'autres petits coléoptères et un Bostriche. Le *Calandra Orizæ* semble cependant bien être l'agent déprédateur le plus redoutable pour le paddy. Ce fait nous a poussé à insister d'une façon toute particulière sur ce parasite. Les adultes mesurent de 2 mm. 1 à 2 mm. 7 de longueur, de coloration variant du brun clair au noir. Les mâles et les femelles se distinguent assez facilement par le rostre qui, chez la femelle, est légèrement plus long et plus mince. Quelques jours après leur sortie du grain, où ils ont effectué leur stade larvaire, les charançons s'accouplent surtout pendant les chaleurs et vers le soir. Des œufs non fécondés peuvent donner naissance à des larves parthénogénétiques. La durée de vie de ces adultes varie suivant l'époque de leur naissance. Pour les éclosions de printemps ou de l'été, elle est, en général de 3 à 6 mois, alors que pour les éclosions d'hiver la longévité est plus marquée. Cela d'ailleurs est un phénomène général dans la biologie des insectes. Le froid engourdit le parasite et le fait passer d'une demi-vie à une vie latente. Cet engourdissement du parasite adulte s'observe aussi comme une réaction émotive dans le but de simuler une mort naturelle et de tromper ainsi l'œil qui le cherche. La femelle pond à l'intérieur du grain de riz. Elle creuse avec ses mandibules un petit trou dans lequel elle dépose, avec toute la précaution d'une bonne mère, un seul œuf. Celui-ci est maintenu en place et protégé par une matière translucide sécrétée par l'insecte dans cette intention.

Puis, la femelle passe à un autre grain et arrive de cette façon à pondre trois cents à quatre cents œufs. L'œuf est de couleur blanchâtre, ovoïde, légèrement piriforme, d'assez grande dimension, mesurant de 0,65 à 0,70 m/m. de long sur 0,28 à 0,29 m/m. de large. La période d'incubation varie, suivant la saison, de 4 à 10 jours. Le charançon du riz possède quatre stades larvaires avec trois mues ayant une durée de 20 à 25 jours. Au dernier stade, la taille de la larve est de 2,5 à 3 m/m. et son aspect est particulièrement dodu. Elle creuse des galeries dans le grain et au dernier moment aménage une chambre pour la nymphe, ses mouvements diminuent, ses dimensions s'agrandissent, sa couleur vire au brun, et l'état adulte est ainsi atteint après quatre à cinq jours.

Les dégâts causés par le charançon sont considérables. Non seulement le riz perd en poids, mais aussi en qualité. Les formes adultes et les larves demandent aussi pour compléter leur évolution un certain degré d'humidité. Elles ne peuvent vivre dans un milieu d'une humidité inférieure à 8 %. Le grain charançonné est réduit à une simple enveloppe plus ou moins mince qui se rompt à la moindre manipulation industrielle. Pratiquement, on peut dire qu'un grain charançonné est perdu.

Le riz n'est pas seulement attaqué dans les greniers du producteur mais aussi dans tous les endroits où il passe, jusqu'au magasin du marchand de détail.

Nos moyens de défense se réduisent à l'emploi d'insecticides divers et de méthodes biologiques.

Dans le premier groupe, c'est-à-dire parmi les insecticides, on peut citer le sulfure de carbone, le tétrachlorure de carbone et l'oxyde de carbone, qui ont chacun des inconvénients pratiques tels que leur emploi est forcément restreint. La chloropicrine et les gaz sulfureux surtout sont à recommander, mais nécessitent un appareillage spécial.

Dans les méthodes biologiques, on s'inspire surtout du cycle de vie du parasite et de ses exigences diver-

ses. Le gaz carbonique engourdit le parasite et le tue après un certain temps. On peut produire ce gaz soit artificiellement soit naturellement par suite de la respiration des grains, des insectes et de quelques fermentations aérobies qui s'arrêtent rapidement. Que la production de ces gaz soit artificielle ou biologique, les magasins doivent être absolument étanches à l'air. L'élément température peut nous servir à combattre ces parasites. La réfrigération est sans intérêt pour stériliser le riz, mais elle engourdit ces insectes, arrête leur ponte et préserve les grains des ravages que causent leur multiplication numérique. Ces parasites sont plus sensibles à la chaleur ; à 35° la ponte cesse totalement, et à 36°5 le riz est stérilisé en cinq minutes.

ANALYSE DES DIVERSES VARIÉTÉS DE RIZ PADDY

D'après l'analyse faite par le pharmacien principal FIGUET, la composition chimique des paddys du Tonkin est la suivante :

PRINCIPES —	PREMIÈRE RÉCOLTE	DEUXIÈME RÉCOLTE
Eau	13,00	12,58
Matières azotées.....	7,44	7,26
Matières grasses.....	2,32	2,06
Matières minérales	5,86	5,60
Cellulose	8,40	8,54
Amidon, dextrine.....	62,98	63,96

Composition des cendres

Silice	4,359	4,56
Potasse	0,200	
Soude	0,120	
Chaux	0,050	
Magnésie	0,200	
Fer	0,100	

Chlore	traces	
Acide sulfurique.....	0,030	
Acide phosphorique.....	0,760	0,43
Perte	0,041	
	5,860	5,600

*Analyses d'un paddy à grains rouges,
par le pharmacien de première classe BLOCH,
(Annam-Tonkin).*

Eau	14,50 %
Matières azotées.....	7,00
Matières grasses.....	1,84
Matières minérales.....	6,44
Amidon, dextrine	
Mat. saccharifiables en amidon	69,50

Ce paddy avait un poids spécifique de 53 kil. 800.

Les proportions de balle et d'amande étaient :

Balle : 30 % — Amande : 70 %

*Composition du grain de paddy
d'après NOEL-BERNARD P. et LAMBERT A.*

	BALLE	EMBRYON	AMANDE
	—	—	—
Humidité	9,220	10,74	10,232
Matières azotées....	7,262	20,83	12,250
Matières grasses....	0,880	28,94	0,230
Amidon	1,761	9,15	70,134
Cendres	17,644	7,88	0,253
Non dosé (matières pectiques, cellu- lose, etc.)	64,994	22,46	6,901

La composition des cendres était la suivante :

	BALLE	EMBRYON	AMANDE
	—	—	—
Silice	17,190	0,72	0,449
Anhydride phosph.	0,254	3,07	0,070

Oxyde de fer et d'alumine	0,067	0,08	0,035
Chaux	0,076	0,12	0,035
Alcalis (potasse)....		1,52	0,059
Non dosé.....	0,045	0,75	0,026

L'analyse des paddys américains (Honduras, Blue Rose, Japan) a donné à G.-S. FRAPS la moyenne suivante :

Matières azotées	8,09
Matières grasses	1,80
Cellulose	8,89
Extractifs non azotés (hydrates de carbone).....	64,52
Eau	11,68
Cendres	5,02
Cendres insolubles (Silice).....	4,24

Voici enfin la composition d'un riz paddy moyen (BRIOUX).

Eau	12,30
Matières azotées.....	5,70
Matières grasses.....	0,40
Hydrates de carbone.....	68,20
Cellulose	9,80
Matières minérales	3,60

Il faut noter que la teneur en matières azotées indiquée par cet auteur est inférieure à celle qui est le plus souvent donnée ; généralement cette teneur est comprise entre 7 à 8 %.

DOCUMENTS SUR L'UTILISATION DU RIZ PADDY

Dans certains pays, grands producteurs de riz, comme l'Indochine, les chevaux reçoivent après un travail dur une ration dans laquelle l'élément sec concentré est représenté presque uniquement par le paddy. En d'autres termes, ce dernier jouit dans ces contrées des mêmes prérogatives que l'avoine dans nos pays.

Voici quelques exemples de rations utilisées en Indo-Chine.

Ration-type pour les chevaux à Hanoï.

Riz paddy	2 kg. 500
Maïs	1 kg. 125
Foin	2 kg.
Paille de riz.....	2 kg.

Ration journalière employée en Indo-Chine dans l'Armée.

<i>Désignation des denrées</i>	<i>Chevaux d'Europe et mulets</i>	<i>Chevaux mongols</i>	<i>Chevaux du pays</i>
Paddy	4 kg. 400	4 kg. 400	2 kg. 900
Herbe verte	10 kg.	10 kg.	7 kg.
Ou feuilles de bambou	3 kg.	3 kg.	2 kg.
Cannes à sucre.....	0 kg. 500	0 kg. 500	0 kg. 500
Ou patates	0 kg. 500	0 kg. 500	0 kg. 500
Paille	4 kg.	4 kg.	4 kg.
Sel	0 kg. 020	0 kg. 020	0 kg. 020

Le vétérinaire-major PRADET donne la composition suivante pour les rations des chevaux du pays, des juments importées et de leurs croisements.

Juments d'importation.

<i>Ration</i>	<i>Arriv. dans la colonie</i>	<i>Etat de gestation</i>	<i>Allaitement</i>
<i>journalière</i>	3 k. pendant 3 mois.	4 k. les prem. mois.	5 k., 5 k. 5 à 6 k.
Paddy	3 k. 500 les mois suiv.	5 k. les 5 dern. mois.	suiv. état de la mère
Bambou ...	2 bottes (10 k. feuell.)	1 botte 1/2.	2 bottes.

<i>Ration</i>	<i>du sevrage</i>	<i>1 an à</i>	<i>18 mois à</i>	<i>3 ans et au-dessus</i>
<i>journalière</i>	à 1 an	18 mois	3 ans	4 à 6 k. progressive-
Paddy	0 k. 500.	1 k.	3 k.	ment suiv. travail.
Bambou ...	1/2 botte.	1 botte.	2 bottes.	2 bottes.
Paddy	1 k.	2 k. 500.	3 k. 500	4 k. 500 à 6 k.
Bambou ...	1/2 botte.	1 botte.	2 bottes.	2 bottes.

Pour tous les animaux, cinq heures par jour de pâturage.

Le service de l'Intendance de l'Indo-Chine fixe les conditions de recette suivantes pour le paddy destiné aux chevaux et mulets de l'armée. « Le paddy sera de première qualité et devra provenir de la nouvelle récolte ; il devra peser au moins 58 kilos à l'hectolitre. Les grains seront sains, secs, de couleur franche, « bien nourris » sans mélange de poussières et de corps étrangers ; ils ne présenteront aucune odeur de moisi et ne contiendront pas de charançons. La variété de paddys à petits grains ne sera pas admise. » Toutes ces conditions d'acceptation n'ont pas la même importance. Il est impossible, vu les conditions de récolte du riz, d'exiger des fournisseurs un paddy privé de poussières ; celles-ci ne doivent faire rejeter une fourniture que lorsqu'elles sont en quantité excessive, et qu'il serait bon de fixer, comme diverses autres conditions de recette (HOUEMER). Les poussières du paddy ne présentent d'ailleurs pas le même intérêt que celles de l'avoine, car le paddy se distribue toujours après un lavage préalable qui le débarrasse de ses impuretés. Il est prudent de ne recevoir que du paddy de la nouvelle récolte ; le grain longtemps emmagasiné est, comme nous l'avons vu, dans un chapitre précédent soumis à différentes altérations et déprédations ; d'autre part, ainsi que le fait remarquer le Sous-Inspecteur d'Agriculture BUI-QUANG-CHIEU, certaines variétés de riz perdent rapidement leurs qualités pendant l'emmagasinage, et donnent en vieillissant un grain jaunâtre, de saveur désagréable.

Voici, d'après BRISOT, les rations employées au haras de Besorohitra, à Madagascar :

	PADDY	MAÏS	SON
	—	—	—
Chevaux : matin....	2 kg.	1 kg.	
soir	2 kg.		1 kg.

Le riz paddy a aussi été utilisé en France.
La Compagnie Générale des Petites Voitures à Pa-

ris, avant la guerre l'armée et beaucoup de services civils pendant celle-ci, ont essayé de remplacer dans la ration du cheval une partie de l'avoine par du paddy. L'on s'est vite aperçu, malgré la croyance de la mauvaise digestibilité du riz et sa carence en certains éléments nutritifs, que cette substitution n'entraînait aucun incident et que les animaux soumis à cette alimentation étaient en tous points comparables à ceux qui étaient nourris de la façon habituelle.

Tout récemment, P. DECHAMBRE, a confirmé ces données. En remplaçant chez des chevaux à 1 kilo puis à 1 kilo 500 d'avoine par le poids correspondant de riz, et en comparant ces sujets d'expérience à deux chevaux témoins pendant une durée de 76 jours, il conclut à une digestibilité quasi-parfaite du riz chez le cheval et à la possibilité de remplacer la moitié de la ration journalière d'avoine par le paddy, et ceci, sans aucun inconvénient.

En remplaçant 1 kilo d'avoine par 1 kilo de paddy, la richesse de la ration est augmentée de 66 unités nutritives ; la substitution peut donc théoriquement être faite à poids égaux.

Nous avons entrepris des expériences semblables, en changeant quelque peu la formule de ration. Les aliments concentrés étaient représentés journallement par 2 kilos d'un mélange à parties égales de paddy, d'orge et de maïs concassé. La recherche systématique du paddy éventuellement non digéré dans les excréta fut pratiquement négative pendant les trois mois qu'a duré l'essai (janvier, février et mars 1934) et ceci, sur trois chevaux différents. Le paddy était parfaitement mastiqué, et les animaux se maintenaient dans un état d'entretien très satisfaisant.

Nous donnons ci-dessous un modèle de ration recommandé par le Professeur DECHAMBRE :

*Ration pour juments de trait poulinières,
en saison de travail.*

Foin	5 à 6 kg.
Tourteau de lin.....	0 kg. 500
Drèches desséchées.....	2 kg. 300
Tourteau d'arachide ou de sésame.	0 kg. 600
Riz paddy	2 kg.
Son	1 kg.

Le paddy peut être utilisé aussi chez d'autres animaux que chez le cheval.

Le porc accepte le paddy sans trop de difficultés, mais il n'arrive à en consommer qu'une quantité peu importante. Il est préférable de le donner cuit ou trempé soit dans l'eau froide, soit dans l'eau chaude. La cuisson livre un grain ramolli, un peu gonflé, qui se mélange facilement avec le reste de la ration, et que le porc mange et digère bien. Le trempage doit être prolongé pendant quelques heures ; le grain se gonfle peu et se ramollit en absorbant environ un quart de son poids quand on opère à l'eau froide, un tiers quand on prend de l'eau chaude.

Le mouton consomme bien le paddy distribué en nature. La substitution poids pour poids à l'avoine donne des résultats identiques à la consommation de celle-ci.

En ce qui concerne les volailles, dans son Mémoire sur l'Agriculture en Cochinchine, Virroz recommande le paddy pour la nourriture des volailles aussi bien que les déchets et débris laissés par les décortiqueries. L'usage en est d'ailleurs répandu dans le pays.

Pour montrer l'importance de la question de l'utilisation du paddy en France, nous donnons ci-dessous la quantité de paddy en tonnes métriques importée dans ce pays de 1922 à 1924 :

1922.....	357 tonnes	1928.....	4 tonnes
1923.....	8 —	1929.....	2 —
1924.....	3 —	1930.....	47 —
1925.....	5 —	1931.....	223 —
1926.....	4 —	1932.....	2180 —
1927.....	144 —	1933.....	1092 —

Il suffit de citer les chiffres moyens des prix du paddy et de l'avoine pour les années 1931, 1932, 1933 et 1934 pour comprendre l'intérêt de la substitution du riz paddy à l'avoine puisque cette substitution se fait poids pour poids.

Riz Paddy. Les 100 kg.
(Le Havre, Marseille
ou Nantes)

Avoine. Les 100 kg.
(Marché de Paris)

	Frs		Frs
1931.....	50 37	1931.....	93 »
1932.....	45 99	1932.....	106 »
1933.....	36 33	1933.....	66 »
1934.....	33 03	1934.....	52 »

F. — LE RIZ CARGO - RIZ TRAVAILLÉ

Après la décortication, la composition du grain varie encore suivant qu'il a subi une partie ou la totalité des manipulations qui aboutissent au glaçage. Cette opération amène la disparition du péricarpe, couche externe du grain, qui constitue à proprement parler le son de riz, encore appelé « issues ou farines basses », enfin la disparition du germe.

GUINÉE. — *Analyses d'après Balland :*

Riz brut, blanc, décortiqué à la main : grains, 71 ; balles, 29.

Riz brut, rouge, décortiqué à la main : grains, 69 ; balles, 31.

	BLANC	ROUGE
Eau	12,30	11,70
Matières azotées.....	7,88	7,59
Matières grasses.....	2,30	2,25
Matières amylacées	74,27	75,71
Cellulose	1,75	1,65
Cendres	1,50	1,10
	100,00	100,00

MADAGASCAR. — *Analyses effectuées sur les grains décortiqués à la main :*

I et II, Majuga; III, Massoamalana; IV, Tamatave; V, Riz de marais (Tamatave) ; VI, Riz de marais ; VII, Riz de montagne.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Eau	9,10	10,90	10,90	11,20	11,10	8,40	8,60
Matières azotées	8,31	8,75	9,49	7,71	9,34	9,45	7,98
Matières grasses	2,65	2,55	2,50	2,60	2,35	2,00	2,30
Matières amylacées	77,19	75,66	74,86	76,24	34,31	77,20	78,64
Cellulose	0,65	0,75	0,55	1,05	1,40	1,45	0,75
Cendres	2,10	1,40	1,70	1,20	1,50	1,50	1,70
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Décortication p. 100 :							
Grains	80,00	77,50	74,00	78,00	77,00	80,00	76,20
Balles	20,00	22,50	26,00	22,00	23,00	20,00	23,80

Décortiqué à la main :

I, Riz blancs d'Aroaza; II, Riz blancs de Mandrira-nira ; III, Riz blancs de Tsiavasamy ; IV, Riz rouge Betalo : V. Riz rouge Marovatona.

	I	II	III	IV	V
Eau	15,10	14,20	13,40	13,70	14,70
Matières azotées ...	8,40	8,68	8,96	8,26	9,80
Matières grasses ..	0,95	0,90	1,60	2,35	2,00
Matières amylacées.	75,05	75,65	75,12	71,49	68,65
Cellulose	0,30	0,35	0,70	3,00	3,65
Cendres	0,20	0,20	0,22	1,20	1,10
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Il existe entre le riz Cargo et le riz travaillé — riz blanc, riz glacé — une différence de composition qui, quantitativement, ne semble pas très importante; mais qui est cependant à retenir parce qu'elle porte surtout sur des éléments jouant un rôle de premier plan dans

l'édification de l'organisme, ou dans les processus d'assimilation, les matières minérales et les graisses.

A cause de son prix élevé, le riz blanc est rarement utilisé dans l'alimentation de nos animaux domestiques. Si le prix élevé du riz blanc s'oppose à son emploi fréquent dans la ration des animaux de nos contrées, il est parfois utilisé avantageusement pour les chevaux de pur-sang, d'élevage ou de course.

Ainsi dans certains élevages on a obtenu de très bons résultats en donnant aux poulains, pendant la deuxième période de l'allaitement, soit à trois mois, deux litres de riz, sous forme de riz au lait, distribué au repas du soir. Les effets hygiéniques obtenus avec ce régime sont, paraît-il, excellents. « Aux adultes on peut faire consommer quotidiennement jusqu'à six litres de riz cuit à l'eau, associé à une poignée de maïs, le tout additionné de sucre blanc » (Ed. Curot et Fournier).

A propos du riz décortiqué ou de ses dérivés dans l'alimentation des animaux, on ne peut omettre de signaler les accidents constatés chez différentes espèces, en particulier chez les oiseaux, à la suite de l'alimentation exclusive au riz glacé. La maladie, analogue au bérubéri de l'espèce humaine, a reçu le nom de polynévrite. On attribue ces troubles à l'absence, dans le riz glacé, des vitamines « B » antibérubériques.

L'addition à la ration d'une très petite quantité de levure de bière empêche toute manifestation pathologique.

G. — LES FARINES FOURRAGERES DE RIZ

Les passages successifs du riz à travers les blanchisseurs à cône laissent un résidu formé surtout aux dépens du tégument et du germe du grain de riz, et connu sous le nom de farine fourragère de riz ou farine

basse de riz, en italien sous le nom de « pula ». Le nom de « son de riz » donné parfois à ce produit est exact.

Commercialement, il existe trois sortes de farines :

1° La « pula vergine » ou farine vierge, farine pure et dans laquelle la somme des matières azotées et grasses atteint 24 à 29 %.

2° La « pula commune » ou poudre commune de première qualité, contenant 21 à 24 % de substances azotées et grasses.

3° La poudre commune de deuxième qualité, contenant 17 à 21 % de ces substances.

La poudre commune, renfermant des balles de riz broyées, a une teneur assez élevée en substances minérales.

Voici la composition moyenne de ce produit :

Substance sèche....	87,00	91,44	89,31
Matières azotées....	12,50	10,60	10,06
Matières grasses....	15,40	11,25	10,65
Extractifs non azotés	41,50	41,74	38,75
Cellulose	10,20	16,25	18,65
Cendres	7,40	11,60	12,20

Comparaison avec quelques autres produits :

	MATIÈRES AZOTÉES	GRAISSES
Farine Fourragère de riz.	11 à 12 %	13 %
Farine de froment.....	11 à 12 %	1 à 2 %
Farine de maïs.....	9 à 10 %	4 à 5 %
Son de froment.....	12 %	3 %

Etant donné que cette farine est relativement moins riche en protéine qu'en graisses, il faudra l'associer à des aliments ayant une teneur surtout élevée en matières azotées.

L'utilisation des principes bruts par les animaux se fait, d'après KELLNER, selon les coefficients de digestibilité moyens suivants, obtenus à la suite de quatorze essais avec cinq farines diverses.

Taux de digestibilité

Matières azotées.....	48 à 65 % : en moyenne 57
Graisse	82 à 87 % : en moyenne 85
Extractifs non azotés.....	67 à 92 % : en moyenne 80

C'est surtout en Italie qu'a été étudié le rôle possible de ces farines dans l'alimentation de différentes espèces. GIULIANI étudia, en Italie, l'influence de la farine fourragère de riz « pula di riso » dans l'alimentation des vaches à lait. Le produit employé était tantôt de première, tantôt de seconde qualité. Pendant plusieurs mois, on distribua chaque jour, à des vaches laitières de la race brune des Alpes, 0 kg. 860 à 2 kg. 580 du produit à essayer, associé à du son de blé, seul autre aliment concentré de la ration.

Le poids vif des animaux est resté identique, ou a augmenté très légèrement chez certains.

Aucune action nuisible n'a été constatée sur la quantité ou sur la qualité du lait obtenu. L'expérience a montré que la substitution devait se faire sur la base de 0 kg. 765 de poudre de première qualité, ou de 0 kg. 860 de poudre de deuxième qualité, en remplacement d'un kilo de son.

Le produit n'affecte pas la santé des animaux; toutefois avec des rations dépassant 2 kg. de farine, on observa au bout de quelque temps des accès de toux qui disparurent quand fut réduite la quantité distribuée.

Le taux maximum du produit à faire entrer dans la ration est subordonné à son plus ou moins grand degré de pureté. Mais on peut toujours donner au moins, chaque jour, 1 kg. 500 à 2 kg. à une vache laitière de 550 à 600 kg.

Les auteurs ne sont point d'accord en ce qui con-

serve l'action de la farine fourragère sur les qualités du lait. Selon SCHROD, la distribution d'une dose trop élevée donnerait un beurre de qualité inférieure. Pour HANSEN, cet aliment influencerait défavorablement la teneur du lait en matières grasses; pour FINGERLING, au contraire, il augmenterait cette même teneur; pour HEIM DE BALSAC et E. LETARD, l'action de la farine de riz, à ce point de vue, est insignifiante.

GIULIANI a aussi étudié chez le cheval l'emploi d'une farine de première qualité, ayant la composition suivante :

Eau	15,6
Protéine brute.....	11,55, dont 8,9 en protéine digestible.
Graisse	13,6
Cellulose	9
Extractifs non azotés.	40,10
Cendres	10,15

D'après ces expériences, il résulte qu'on peut remplacer, poids pour poids, les deux tiers de l'avoine de la ration par la farine de riz, sans aucun préjudice pour la santé.

Certains animaux acceptent aisément et aussitôt le produit nouveau; d'autres manifestent quelques résistances ; le mieux est de présenter l'aliment humecté sous forme de « barbotages », ou mélangé à l'avoine; sous cette forme, les chevaux le consomment toujours volontiers. Enfin, jamais aucun accident ne fut relevé, même avec une dose quotidienne de 3 kg.

Voici quelques rations pour chevaux, proposées en 1914 par le *Journal of the Board of Agriculture* de Londres :

1° Juments au repos

Foin	à discrétion
Drêches de brasserie sèches.....	1 kg. 360
Farine de riz	1 kg. 360
Son	0 kg. 450 à 0 kg. 900

(dans les derniers jours de la gestation.)

2° Juments au travail

Foin	à discrétion
Drêches sèches	2 kg. 300
Farine de riz.....	1 kg. 800
Fèves	1 kg. 360
Son	1 kg. 360

Chez les poulains d'un à deux ans, on peut employer un mélange composé à parties égales de : drêches, farine de riz, son et fèves concassées, et donner à la dose de 1 kg. 360 à 2 kg. 260 de ce mélange.

Après deux ans, et jusqu'à ce que le poulain commence à travailler, la quantité est portée jusqu'à 3 kg. 600, ce qui constitue donc près de 1 kg. de farine chaque jour.

Chez le bœuf de travail, une série d'expériences a été faite par le Professeur Antonio PIROCCHI, qui s'est adressé à une « pula vergine » à 24 %, et dépourvue de barbes et d'écailles moulues.

D'après cet auteur, on peut distribuer quotidiennement deux kilos en remplacement de quatre kilos de foin. Cette pratique, poursuivie au cours de son essai, n'affecta aucunement la santé des animaux qui accusèrent même une légère augmentation de poids, malgré un travail pénible exécuté en période de froid.

Chez les sujets d'engraissement, bovins, ovins, porcins, la farine fourragère a été maintes fois utilisée avec succès.

On constate qu'elle favorise la formation d'une graisse molle.

C'est là un inconvénient surtout dans l'espèce porcine, chez qui on cherche un lard aussi ferme que possible; mais cette influence défavorable est fortement effacée, ou même annihilée, si cette substance n'entre que pour un tiers parmi les aliments concentrés, ou si l'on s'abstient de la distribuer pendant le dernier tiers de l'engraissement.

Chez les ruminants, au contraire, on recherche un suif doux, onctueux, non cassant. Aussi la farine de

riz est employée avantageusement chez les bovins et les ovins dont elle favorise les qualités de la graisse intra-musculaire et de la graisse interne.

Selon POTT, on peut donner à des bœufs à l'engrais de grande taille 3 kg. par jour; mieux vaut compter 1 kg. 500 par 500 kg. du poids vif; chez les moutons adultes 0 kg. 100 par jour; chez les porcs à l'engrais 0 kg. 500. sous réserve des précautions que nous avons indiquées. Il faut du reste signaler que, chez cette espèce, les quantités distribuées sont parfois plus fortes.

A Madagascar, en particulier, la dose de 0 kg. 500 est atteinte dans les rations de porcelets pesant moins de 50 kg. et chez les porcs de 150 kg., on distribue par jour jusqu'à 2 kg. 500 en association avec 0 kg. 650 de sang. Chez les truies gestantes ou nourrices, on peut également donner jusqu'à 2 kg. de farine chaque jour, autant que possible encore avec du sang, qui apporte une grande quantité d'éléments azotés.

On a également étudié, par l'examen des animaux tués, l'influence du son de riz sur les qualités de la graisse. A cet effet certains reçurent jusqu'à 90 % de son de riz en aliments concentrés; à l'abatage, ils eurent une graisse un peu molle. Mais on peut donner jusqu'à 50-60 % de la ration, sans provoquer de ramollissement des tissus.

Pour montrer le parti que l'on peut tirer du riz dans l'engraissement des animaux, rappelons que dans la région d'Haïphong, où l'on consomme les chiens, celui-ci est nourri au riz.

Dans la seconde période de l'élevage, c'est-à-dire chez les sujets de nos grandes espèces domestiques, âgés de quelques mois, la farine fourragère peut aussi rendre de grands services.

GOUIN et ANDOUARD ont nourri, pendant cinq mois, une jeune génisse avec une ration dont la partie concentrée était constituée uniquement de farine fourra-

gère de riz et de lait, associés à différents aliments de lest : foin, betteraves, trèfle, pois, fourrages.

Cette farine dont la composition se rapprochait beaucoup de celle de l'avoine, fut donnée à une dose journalière de 0 kg. 600 à 1 kg. L'accroissement quotidien fut satisfaisant, variant de 0 kg. 840 à 1 kg. 125.

Enfin, d'après HEIM DE BALSAC et E. LETARD, la farine fourragère peut être employée avantageusement chez les jeunes porcs pesant moins de 50 kg., à la dose quotidienne de 0 kg. 500.

Il importe de bien distinguer ces farines fourragères de riz, qui se présentent sous une teinte grisâtre, de la farine de riz proprement dite, qui se distingue par sa couleur blanche, et qui a une composition chimique très différente, rappelant selon son mode de fabrication, la composition du riz pelage ou du riz glacé.

H. — BRISURES DE RIZ

Contrairement au riz pelage ou au riz blanc, les brisures, déchets de préparation des grains destinés à l'alimentation humaine, sont très employés dans l'alimentation du bétail de nos contrées.

On distingue dans le commerce les brisures cargo qui contiennent souvent une certaine proportion de paddys, puis les brisures n^{os} 1, 2, 3 qui sont livrées à diverses industries ou à l'alimentation des animaux.

Leur composition est variable, se rapprochant tantôt de celle du riz cargo, ou au contraire, de celle du riz glacé. Elles sont très dures et beaucoup d'entre elles, échappant par leur finesse à la mastication, traversent telles quelles le tube digestif.

Souvent on les détrempe dans l'eau tiède et on les mélange ensuite à d'autres aliments.

D'après HEIM DE BALSAC et E. LETARD, l'ébouillantage ou même une véritable cuisson sont à recommander pour les rendre très digestibles. Aussi leur emploi

est surtout indiqué pour le porc, dont la nourriture est généralement donnée cuite. Pour l'espèce porcine, les expériences de DECHAMBRE à Grignon, ont montré que la substitution des brisures de riz à la farine d'orge pouvait être faite poids pour poids.

La ration suivante, pour des truies en gestation ou nourrices, a donné de bons résultats :

Maïs	1 kg.
Son	2 kg.
Sang	0 kg. 500
Brisures de riz.....	2 kg.

Chez les ruminants, les brisures de riz sont surtout utilisées dans l'alimentation artificielle du veau. Elles servent aussi souvent, de même que les grains de riz entier, à préparer l'eau de riz, à laquelle on a souvent recours pour combattre la diarrhée.

Chez le cheval, DECHAMBRE a pu substituer les brisures au tourteau de palmiste poids pour poids. Les animaux acceptèrent l'aliment avec appétit, et augmentèrent légèrement de poids.

Comme, au cours de ces expériences, le tourteau de palmiste avait déjà été substitué, à égalité, à l'avoine, avec des résultats avantageux, on peut conclure que les brisures remplacent elles-mêmes l'avoine, poids pour poids, avec facilité. DECHAMBRE recommande de substituer à 1 kg. d'avoine le mélange suivant :

Brisures de riz : 0 kg. 750.

Tourteau d'arachide : 0 kg. 150, dans lequel ce dernier produit relève le taux de la matière protéique.

Les brisures de riz sont très utilisées dans l'alimentation des volailles. Leur cuisson préalable est à recommander. Elles tirent surtout leur valeur alimentaire de leur très haute teneur en hydrates de carbone : 78 à 80 %. Aussi, elles sont surtout indiquées dans l'engraissement, plutôt que pour la production des œufs.

Pour l'engraissement elles peuvent constituer la moitié de la ration en éléments concentrés.

I. — LA FARINE DE RIZ PROPREMENT DITE DANS L'ELEVAGE ARTIFICIEL DU VEAU

Il s'agit ici de la farine obtenue par la mouture du grain décortiqué.

DICKSON et MALPEAUX, à l'Ecole d'Agriculture de Berthonval (Pas-de-Calais), ont essayé son emploi dans l'alimentation du veau de boucherie ; la farine est donnée avec du lait écrémé, soit seule, soit associée à la graine de lin.

a) Alimentation à la farine de riz et au lait écrémé.

La farine employée résultait de la mouture du riz ordinaire. Sa composition était la suivante :

Eau	13,5
Matières azotées.....	7,6
Matières grasses.....	5,9
Hydrates de carbone.....	69,1
Matières minérales.....	3,9

Cette analyse montre qu'il s'agissait de riz Cargo et non de riz mondé et poli, à cause de la teneur en matières grasses.

Donnée d'abord à une dose très élevée par rapport au lait écrémé, la farine provoqua une diarrhée intense qui cessa complètement en réduisant la proportion des farines à 40 gr. par litre de lait.

Les animaux d'un poids de 50 à 55 kg. reçurent quotidiennement 9 litres de lait écrémé et 300 grammes de farine; on augmenta ensuite la ration d'un litre de lait écrémé et d'une quantité proportionnelle de farine par gain de 6 kg. de poids vif, jusqu'à ce que les sujets aient 15 à 16 litres par jour.

Au cours de l'expérience, qui dura 92 jours, l'accroissement quotidien moyen fut de 0 kg. 770. A la fin de l'engraissement les animaux reçurent jusqu'à 55 grammes de farine par litre de lait.

A l'abatage, on constata que la viande était rouge, que la qualité de la graisse était insuffisante, en un mot, que la spéculation convenait mieux pour le veau d'élevage que pour le veau de boucherie.

b) Alimentation à la farine de riz et à la décoction de graine de lin, ajoutées au lait écrémé.

La farine de riz a été employée à raison de 35 grammes par litre de lait écrémé au début de l'opération, et de 40 grammes après quelques semaines d'engraissement ; la décoction de graine de lin, à raison de 25 à 30 grammes par litre de lait écrémé.

Les essais portèrent sur les animaux de dix à douze jours, et durèrent trois mois. L'accroissement quotidien moyen fut de 0 kg. 912. Dans cette expérience, et contrairement à la précédente, la viande présentait la blancheur qui est si recherchée par les consommateurs.

CONCLUSIONS

Le riz fournit, pour l'alimentation des animaux domestiques, des produits très divers.

Quelques-uns, peu riches en principes alibiles, comme la paille de riz, ne peuvent être consommés qu'aux lieux de production en raison du coût du transport ou bien, certains, comme les balles, ne peuvent, en raison de leur composition, être recommandés pour le bétail sélectionné.

D'autres, au contraire méritent d'être largement exportés; c'est ainsi qu'en France on peut utiliser le grain de riz sous diverses formes : paddy, riz cargo, brisures de riz, quelquefois, mais exceptionnellement, riz poli.

Le paddy, notamment, constitue, en raison de son prix de revient actuel, un aliment économique, qui est bien mastiqué, et bien digéré par diverses espèces, en particulier par l'espèce chevaline. Son emploi doit être recommandé aux exploitants, sous réserve dans quelques cas, de préparations faciles, comme la cuisson par exemple dans l'espèce porcine.

La substitution du paddy à nos grains indigènes, comme l'avoine, peut être faite poids pour poids.

Parmi les produits dérivés des opérations industrielles que subit le grain de riz, les farines fourragères de riz constituent un aliment riche en matières azotées et en matières grasses; ces farines, comme beaucoup d'aliments industriels, sont susceptibles d'être falsifiées, surtout par l'addition, quelquefois en grande proportion, de balles de riz finement moulues; il faut donc

avoir toutes garanties sur leur origine et leur composition chimique; ces réserves faites, les farines de riz obtenues par le blanchiment du riz cargo, c'est-à-dire provenant des couches superficielles de l'amande, préalablement privée de ses glumelles, trouvent des indications nombreuses dans diverses spéculations : engraissement, production du lait, production du travail, élevage des jeunes.

Il suffit seulement de les introduire à des doses convenables pour éviter certains inconvénients possibles vis-à-vis des qualités de la matière grasse du lait ou de la graisse corporelle.

Ces aliments sont dignes d'être mieux connus et plus largement utilisés en France.

Vu :

LE DOYEN,
ROUSSY.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
TANON.

Vu et permis de l'Académie :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE,
CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BALLAND (A.). — *Les aliments*, 1907. Baillière, éditeur.
- BALANSA (B.). — Catalogue des graminées de l'Indochine française. *Bulletin économique de l'Indochine*, 1905, p. 114.
- BERGEON. — L'inspection des viandes et des abattoirs au Tonkin. Thèse de doctorat vétérinaire. *Ecole vétérinaire de Lyon*, 1927.
- BERNARD NOEL (P.) et LAMBERT (A.). — Etude chimique des riz. Extrait de « Recherches sur le béribéri ». *Arch. des Instituts Pasteur d'Indochine*, n° 2, Saïgon, octobre 1925.
- BRÉADAT. — Recherche sur le rôle protecteur du son de riz paddy dans l'alimentation par le riz blanc. *Bulletin de la Soc. de Pathol. exotique*, 1911, p. 498.
- BRIOUX (Ch.). — *Bulletin du Syndicat Agricole de la Seine-Inférieure*, 15 janvier 1920.
- BRISOT (H.). — *Etude sur l'Elevage et le fonctionnement du Service vétérinaire dans la 4^e circonscription de Madagascar* (ouvrage tiré à dix exemplaires numérotés).
- CARLE (G.) et GOHIER. — Etude sur l'élevage et l'alimentation des animaux à Madagascar. *Revue Agricole de Madagascar et dépendances*, janvier 1927, Imprimerie Lavigne, à Tananarive.
- CHIAPELLI. — Il giornale de risicoltura, In *Bulletin mensuel des Renseignements agricoles et des maladies des plantes*, novembre-décembre 1920, n° 1.141.
- COQUEREL (A.). — *Paddys et riz de Cochinchine*, Lyon, 1911.
- CREVOST (Ch.). — Note sur les Bambous de l'Indochine. *Bulletin économique de l'Indochine*, 1907, p. 872.
- CREVOST (Ch.) et LEMARIE (Ch.). — *Catalogue des produits de l'Indochine*, t. I; Produits alimentaires et plantes fourragères, Hanoï, 1917.

- CUROT (Ed.) et FOURNIER. — *Comment nourrir le pur sang au haras et à l'entraînement*, 1907.
- DECHAMBRE (P.). — Rations sans avoine pour chevaux de trait, juments poulinières et poulains. *Recueil de Médecine vétérinaire de l'Ecole d'Alfort*, 1918.
- La valeur du paddy dans l'alimentation du bétail. *Bulletin de l'Agence Economique de l'Indochine*, juin 1933, p. 207.
- *Les aliments du bétail*. Asselin et Houzeau, éditeurs, Paris, 1906.
- DECHAMBRE (P.), HEIM (F.) et LÉPOUTRE. — Recherches sur l'emploi des produits coloniaux dans l'alimentation du bétail. *Agence générale des Colonies*, supplément au *Bulletin mensuel*, décembre 1921.
- DECHAMBRE (P.) et CUROT. — *Les aliments du cheval*. Asselin et Houzeau, éditeurs, Paris, 1903.
- DESBIEF. — Communication à la Société d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. *Echo Agricole*, 14 juin 1915.
- DEVRAIGNE (G.). — *La sélection pour la standardisation des paddys et des riz*. Publication du Gouvernement de la Cochinchine, 1923, Saïgon, Imprimerie Nouvelle, A. Portail, 8°, 39 p.
- DICKSON et MALPEAUX. — Le lait et les aliments artificiels dans l'engraissement des veaux. *Annales Agronomiques*, 1900.
- DOUARCHE. — L'élevage indochinois. *Communication au Congrès d'Agriculture colonial*, 1918, Hanoï-Haïphong. Imprimerie d'Extrême-Orient.
- DROUIN (M.). — L'alimentation rationnelle du cheval. L'utilisation et l'alimentation rationnelle du cheval, t. I. *Publication de la Société Nationale d'Encouragement à l'Agriculture*.
- GIULIANI-DOTT (R.). — Esperienze sull'uso della pula di riso come alimento della vacche da latte. Estratto dal vol. XIII, *del Annuario della Instituzione Agraria*, dott Andrea Ponti, Milano, Premiata, tipografia agraria.
- La pula vergine di riso come succedaneo dell'avena nell'alimentazione dei cavalli. *Minerva agraria*, Maggio, 1917.
- GOUIN (R.). — Les aliments du bétail et les intoxications alimentaires. *Encyclopédie Agricole*.
- Alimentation rationnelle des animaux domestiques. *Encyclopédie Agricole*.

- GOUIN (A.) et ANDOUARD (P.). — *Elevage intensif des veaux et des porcs*, 1920. Librairie Agricole de la Maison Rustique.
- HANSEN. — *Landwirtschaftliche Jahrbücher*, 1907 (p. 327).
- HEIM DE BALSAC (F.) et LETARD (E.). — Le riz dans l'alimentation des animaux domestiques. *Riz et Riziculture*, juin 1926, avril 1927, décembre 1927.
- HOUEMER (F.-E.). — Observations et recherches sur l'Hygiène et la Pathologie animale du Tonkin. *Thèse de Doctorat vétérinaire*, Paris, 1927.
- Journal of the Board of Agriculture*. — N° de décembre 1914.
- JUMELLE (H.). — *Les cultures coloniales*, t. I, Plantes alimentaires.
- KELLNER (Docteur O.). — *Principes fondamentaux de l'alimentation du bétail*. Traduction Grégoire, 1911, Berger-Levrault, édit.
- LAVALLARD. — Les qualités alimentaires du riz. *C. R. Acad. Agric. de France*, 16 juin 1915.
- MAGNE (J.-H.). — *Choix et nourriture du cheval*, 1875.
- NICOLA (L.-C.). — *Gazetta agraria, commercialie et industriale a II*, n° 18, Alexandrie, 30 septembre 1918. *In Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes*, janvier 1919, n° 115.
- NOVELLI (N.) et BORASIO (L.). — Composizione chimica e valor alimentare dei risi italiani. *Quad. St. sper di rizicoltura*, T. I, n° 2, Vercelli, septembre 1927.
- PIROCCHI (Professeur A.). — La pula vergine di riso nell'alimentazione dei buoi da lavaro. *Annuario della Istituzione Agraria*. Dott. Andrea Ponti, vol. XIII, Milano. Premiata tipografia agraria.
- POLI, POLO. — *Risicoltura, Nuova enciclopedia agraria, Italiana in ordine metodico*. Parte IV. Torino, 1921. Un tip. Ed. Torinese, 8°, 115 p.
- RANDOIN et SIMONNET. — Les vitamines. *Collect. de Précis Universitaires*.
- SAGOT et RAOUL. — *Manuel pratique des cultures tropicales*, p. 649, Paris, 1893.
- SERRE (P.). — Notes sur les cultures de Puerto-Rico. *Société Nationale d'Agriculture de France*, novembre 1917.
- STARKEY (L.). — Wet Salmon W.D. Camarison of Schelled corn. Rice meal, and Velvet Reans for Fattening Steers. Bull. 214. South Carolina agricultural Expériment. Station ol Censon Agricultural Collège. *In Revue internationale des renseignements agricoles*, janvier-mars 1923, p. 178.

- VOGELI (F.). — *Flore fourragère ou traité complet des aliments du cheval*, 1836.
- WARTH (G.-J.). — *The agricultural Journal of India*, vol. XVIII, V^e partie, 1923. In *Revue Internationale des renseignements agricoles*, octobre-déc. 1923, n^o 683.
- WILLIAMS (D.-W.) et CONNEL (M.-C.). — a) Rice bran for fattening Hogs. Texas agricultural. *Experiment Station Bulletin*, n^o 286; in : *Revue internationale des renseignements agricoles*, juillet-septembre 1923, p. 755.
- b) « Pula » dans l'alimentation. *C. R. Acad. d'Agriculture*, 26 mai 1926, p. 563.
- WOLFF. — *Alimentation des animaux domestiques*, traduction Damseaux. Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
TITRE I. — <i>Le riz au point de vue botanique et sa culture.</i>	11
A. — Botanique	11
B. — Culture	14
TITRE II. — <i>Etude de différents aliments naturels ou industriels fournis par le riz.</i>	17
A. — Coup d'œil d'ensemble sur ces produits.....	17
B. — La paille de riz.....	19
C. — Les balles de riz	20
D. — Résidus industriels divers : drèches, gluten, tourteaux	22
E. — Le riz paddy	24
F. — Le riz cargo. Riz travaillé.....	34
G. — Les farines fourragères du riz.....	36
H. — Brisures de riz.....	42
I. — La farine de riz proprement dite dans l'élevage artificiel du veau.....	40
CONCLUSIONS	46
BIBLIOGRAPHIE	48

